

02/04/04

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of : Gerhard GUMPOLTSBERGER and  
Serial no. : Michael EBENHOCH  
For : SECHS- ODER SIEBENGÄNGIGES  
Docket : SCHALTGETRIEBE FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG  
ZAHFRI P600US

MAIL STOP PATENT APPLICATION  
The Commissioner for Patents  
U.S. Patent & Trademark Office  
P. O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

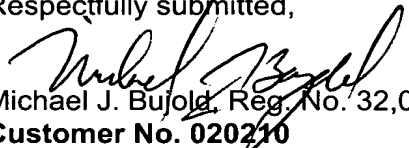
**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY**

Dear Sir:

A claim for priority is hereby made under the provisions of 35 U.S.C. § 119 for the above-identified United States Patent Application based upon German Patent Application No. 103 05 242.9 filed February 8, 2003. A certified copy of said German application is enclosed herewith.

In the event that there are any fee deficiencies or additional fees are payable, please charge the same or credit any overpayment to our Deposit Account (Account No. 04-0213).

Respectfully submitted,

  
Michael J. Bujold, Reg. No. 32,018

**Customer No. 020210**

Davis & Bujold, P.L.L.C.

Fourth Floor

500 North Commercial Street

Manchester NH 03101-1151

Telephone 603-624-9220

Facsimile 603-624-9229

E-mail: patent@davisandbujold.com

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 05 242.9

**Anmeldetag:** 08. Februar 2003

**Anmelder/Inhaber:** ZF Friedrichshafen AG,  
Friedrichshafen/DE

**Bezeichnung:** Sechs- oder siebengängiges Schaltgetriebe  
für ein Kraftfahrzeug

**IPC:** F 16 H 3/08

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. März 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Wallner', written over the text 'Im Auftrag'.

Wallner

Sechs- oder siebengängiges Schaltgetriebe  
für ein Kraftfahrzeug

5 Die Erfindung betrifft ein sechs- oder siebengängiges Schaltgetriebe für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 41 37 143 A1 ist ein mehrstufiges synchronisiertes Vorgelegegetriebe bekannt, bei dem jeweils zwei Gänge einem von mehreren Schaltpaketen zugeordnet sind. Diese Schaltpakete bestehen in der Regel aus axial verschiebbar aber drehfest auf einer Getriebewelle angeordneten Schiebemuffen, die bei einem Schaltvorgang im Zusammenwirken mit benachbart zu diesen Schiebemuffen angeordneten Synchronringen Loszahnradern abbremmen und drehfest mit dieser Getriebewelle verbinden können.

20 Bei diesem bekannten Getriebe sind die einem Schaltpaket zugeordneten zwei Gänge (erster Gang und dritter Gang bzw. zweiter Gang und vierter Gang) zwei nicht aufeinander folgende Getriebegänge. Dieser Getriebeaufbau ist mit dem Vorteil verbunden, dass dadurch ein Getriebebeschaltssystem geschaffen wird, mit dem eine überschneidende Schaltbetätigung und damit reduzierte Schaltzeiten möglich sind.

25 Nachteilig ist jedoch, dass ein solches Getriebe nicht mit einer Schaltvorrichtung mit einer H-Schaltschleife schaltbar ist, da mit einer solchen in der gleichen Schaltgasse nur unmittelbar aufeinander folgende Getriebegänge schaltbar

30 sind.

Darüber hinaus ist aus der EP 10 34 384 B1 ein Zwölfgang-Schaltgetriebe für Nutzfahrzeuge bekannt, bei dem eine

Vorschaltgruppe manuell betätigt wird, während die Haupt- bzw. die Nachschaltgruppe automatisch geschaltet werden. Für die Hauptschaltgruppe und die Nachschaltgruppe sind pneumatische Schalteinrichtungen vorgesehen, die beim Wählen der Schaltgasse des gewünschten Getriebeganges mittels der manuellen Schalteinrichtung entsprechend aktiviert werden. Damit entspricht das erzielte Schaltbild dem eines üblichen Sechsgang-Schaltgetriebes. Nachteilig bei diesem Getriebeaufbau ist jedoch, dass separate pneumatische Schaltvorrichtungen vorgesehen werden müssen, um die Getriebegänge in gewohnter Weise in einem üblichen H- bzw. HH-Schaltbild schalten zu können.

Zudem ist aus der DE 30 00 577 A1 eine Schaltvorrichtung für Kraftfahrzeuggetriebe bekannt, bei der ein Handschalthebel in einem HH-Schaltbild geschaltet wird. Hierbei sind auf der Schaltwelle des Getriebes zwei Schaltfinger angeordnet, wobei jeweils nur ein Schaltfinger die vier Gänge des Grundgetriebes schaltet. Beim Wechsel von der zweiten in die dritte Schaltgasse wird ein Schaltventil betätigt, das die Bereichsgruppe schaltet. Beim Schalten in der dritten und vierten Gasse ist dann der zweite Schaltfinger im Eingriff. Nachteilig ist auch hier die separate Aktuatorik der Getriebe-Bereichsgruppe.

Die DE 35 27 390 A1 zeigt außerdem ein handschaltbares Doppelkupplungsgetriebe, bei dem bei Betätigung des Gangschalthebels in einer Schaltgasse eine der beiden Kupplungen der Doppelkupplung geschlossen wird. Nachteilig bei dieser Schalteinrichtung ist die Beschränkung auf lediglich vier Vorwärtsgänge, wenn rein manuell ohne Fremdkraftunterstützung geschaltet werden soll.

Schließlich ist in der nicht vorveröffentlichten DE 102 31 547 A1 eine Schaltvorrichtung für ein Getriebe beschrieben, bei dem mindestens ein Schaltpaket zwei nicht aufeinander folgenden Übersetzungsstufen des Getriebes zugeordnet ist. Diese Schaltvorrichtung ist mit einer mechanischen Konvertierungsvorrichtung ausgestattet, mit deren Hilfe eine Handschaltvorrichtung mit einer HH-Schaltskulisie ein solches Getriebe schalten kann.

Bei dieser in Fig. 3 gezeigten Schaltvorrichtung 50 ist ein Getriebeschalthebel 52 in der HH-Schaltskulisie 51 geführt und mit zwei Getriebeschaltwellen 53, 54 derartig gekoppelt, dass eine Bewegung des Schalthebels 52 in einer Schaltgasse 55 zu einer Verschwenkung der Schaltwelle 53 um deren Längsachse führt. Darüber hinaus ist auf der ersten Schaltwelle 53 ein erstes Zahnrad 56 befestigt, das mit einem zweiten Zahnrad 57 auf der zweiten Schaltwelle 54 kämmt. Bei einer Drehung der ersten Schaltwelle 53 dreht sich die zweite Schaltwelle 54 daher gegenläufig in die andere Richtung. Bei der Anwahl einer Schaltgasse durch den Getriebeschalthebel 52 in einer Wählgasse 58 werden die beiden Schaltwellen 53, 54 zwangsgekoppelt parallel zu ihrer Längsachse verschoben.

Außerdem verfügen diese beiden Schaltwellen 53, 54 über Schaltfinger 59, 60, 61, die in Abhängigkeit von dem eingelegten Getriebegang in gangindividuelle Vertiefungen 62, 63 von Schaltstangen 64 greifen, welche mit Schaltgabeln verbunden sind. Diese Schaltgabeln stehen ihrerseits mit den Schiebemuffen der Schaltpakete in Verbindung, die bei einer Schaltbetätigung zur drehfesten Verbindung von Losrädern mit ihrer Getriebewelle axial auf der dieser verschoben werden.

Vor diesem Hintergrund ist es die Aufgabe der Erfindung, die Struktur eines Fahrzeuggetriebes vorzustellen, bei dem jeweils zwei in einer Schaltgasse einer H- oder Mehrfach-H-Getriebeschaltkulisse angeordnete Gänge von zwei unterschiedlichen Schaltpaketen oder Koppeleinrichtungen schaltbar sind, die mit Hilfe beispielsweise einer aus der DE 102 31 547 A1 bekannten Konvertierungsvorrichtung betätigbar sind. Darüber hinaus soll die neue Getriebestruktur sowohl für ein Sechsganggetriebe als auch für ein Siebenganggetriebe einsetzbar sein, um so eine besonders geringe Baulänge erreichen zu können.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Hauptanspruchs, während vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung den Unteransprüchen entnehmbar sind.

Demnach geht die Erfindung von einem Fahrzeuggetriebe mit einer Schalt- und/oder Anfahrkupplung aus, deren Eingangsseite mit der Antriebswelle eines Antriebsmotors und deren Ausgangsseite mit einer Getriebeeingangswelle verbunden ist. Zudem verfügt das Getriebe über zwei Vorgelegewellen, die vorzugsweise parallel zu den beiden Getriebeeingangswellen ausgerichtet sind.

Auf diesen beiden Vorgelegewellen sind als Losräder ausgebildete Gangzahnräder drehbar gelagert, während an der Getriebeeingangswelle mehrere als Festräder ausgebildete Gangzahnräder befestigt sind, die die genannten Losräder bei geschlossener Kupplung antreiben. Zur drehfesten Verbindung der Losräder mit den jeweiligen Vorgelegewellen ist vorzugsweise zwischen jeweils zwei Losrädern eine Koppelvorrichtung angeordnet, die drehfest und mittels Stellvor-

richtungen auf der jeweiligen Vorgelegewelle axial verschiebbar gelagert sind. Das Getriebe ist zudem so aufgebaut, dass jeweils zwei in einer Schaltgasse einer H- oder Mehrfach-H-Getriebebeschaltkulisse angeordnete Gangposition G1-G2; G3-G4; G5-G6; G7-RG zwei unterschiedlichen Koppelvorrichtungen in dem Getriebe zugeordnet sind. Außerdem verfügen die beiden Vorgelegewellen über jeweils ein drehfest angeordnetes Abtriebszahnrad, die mit einer Verzahnung an einem Differentialgetriebe kämmen.

Ein solches Fahrzeuggetriebe ist nun so weitergebildet, dass von den auf der Getriebeeingangswelle angeordneten Festrädern zumindest drei Festräder mit jeweils zwei Losrädern in Zahneingriff stehen.

In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass bei dem Sechsganggetriebe bzw. bei dem Siebenganggetriebe die Losräder des höchsten Gangs G6 bzw. G7 und die Losräder des zweithöchsten Gangs G5 bzw. G6 auf der einen Vorgelegewelle angeordnet sind, während die Losräder des dritthöchsten Gangs G4 bzw. G5 und die Losräder des vierthöchsten Gangs G3 bzw. G4 auf der anderen Vorgelegewelle gelagert sind.

Darüber hinaus kann das Getriebe so aufgebaut sein, dass das Losrad für den zweiten Gang und das Losrad für den Rückwärtsgang auf verschiedenen Vorgelegewellen gelagert und von einem gemeinsamen Festräd antreibbar sind.

Sofern nach dem genannten Getriebekonzept ein Sechsganggetriebe aufgebaut wird, ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Gangzahnräder im Getriebe beginnend aus Richtung der Kupplung in der Reihenfolge Rückwärtsgang und zweiter

Gang, vierten Gang und sechster Gang, dritter Gang und fünfter Gang sowie erster Gang angeordnet sind, wobei bis auf den ersten Gang jeweils zwei Losräder unterschiedlicher Gänge von jeweils einem Festrad angetrieben werden.

5

Soll hingegen ein siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach dem genannten Getriebekonzept realisiert werden, so ist vorzugsweise vorzusehen, dass die Gangzahnräder im Getriebe beginnend aus Richtung der Kupplung in der Reihenfolge Rückwärtsgang und zweiter Gang, vierten Gang und sechster Gang, fünfter Gang und siebter Gang, erster Gang und dritter Gang angeordnet sind, wobei ebenfalls bis auf den ersten und den dritten Gang jeweils zwei Losräder unterschiedlicher Gänge von jeweils einem Festrad angetrieben werden.

15

Wenngleich der Achsabstand der beiden Vorgelegewellen zu der Getriebeeingangswelle bei dem Sechsganggetriebe ein anderer sein kann als der bei einem Siebenganggetriebe, wird dennoch zur Reduzierung der Teilevielfalt und damit der zur Verringerung der Herstellkosten vorgeschlagen, bei beiden Getrieben die gleichen Achsabstände zu wählen. Unabhängig von der bevorzugten Nutzung gleicher Achsabstände bei einem Sechsgang- und einem Siebenganggetriebe der hier vorgestellten Art ist es jedoch vorteilhaft, die Vorgelegewellen unter einem Winkel zu den beiden Getriebeeingangswellen anzuordnen. Auf diese Weise lassen sich besonders günstige Übersetzungsverhältnisse zwischen den Abtriebszahnradern auf den beiden Vorgelegewellen und der Verzahnung an dem Differentialgetriebe einstellen.

20

25

30

Die vorgeschlagene Getriebestruktur ist mit dem Vorteil verbunden, dass sich das sechsgängige Fahrzeuggetriebe von dem ansonsten weitgehend gleich aufgebauten siebengän-



gigen Fahrzeuggetriebe nur dadurch unterscheidet, dass die Gangzahnräder des dritten und des fünften Ganges unterschiedlich sind sowie ein weiteres Festrad und ein siebtes Gangzahnrad benötigt wird.

5

Ein weiteres Merkmal der erfindungsgemäßen Getriebestruktur kann auch die Anordnung der Abtriebszahnräder auf den beiden Vorgelegewellen betreffen, wonach diese vorzugsweise an deren zu der Kupplung weisenden Ende befestigt sind.

15

Zur drehfesten Verbindung der Losräder mit den jeweiligen Vorgelegewellen ist es bei dem Sechsgang- und dem Siebenganggetriebe nützlich, wenn bei dem ersten Teilgetriebe der vierte Gang und der Rückwärtsgang mit einer gemeinsamen Koppelvorrichtung wechselweise mit der ersten Vorgelegewelle sowie der zweite Gang und der sechste Gang mit einer weiteren gemeinsamen Koppelvorrichtung wechselweise mit der zweiten Vorgelegewelle drehfest verbindbar sind.

20

25

30

Darüber hinaus wird für das sechsgängige Fahrzeuggetriebe vorgeschlagen, dass der erste Gang und der dritte Gang mit einer gemeinsamen Koppelvorrichtung wechselweise mit der ersten Vorgelegewelle sowie der fünfte Gang über eine letzte Koppelvorrichtung mit der zweiten Vorgelegewelle drehfest verbindbar ist, während bei dem siebengängigen Fahrzeuggetriebe der erste Gang und der fünfte Gang mit einer gemeinsamen Koppelvorrichtung wechselweise mit der ersten Vorgelegewelle sowie der dritte Gang und der siebte Gang wechselweise mit einer weiteren gemeinsamen Koppelvorrichtung mit der zweiten Vorgelegewelle drehfest verbindbar ist.

Die Koppereinrichtungen sind zur Reduzierung der Bauteilvielfalt sowohl bei dem sechsgängigen- als auch bei dem siebengängigen Fahrzeuggetriebe gleich aufgebaut, wobei diese als formschlüssige Klauenkupplungen oder als Schaltpakete ausgebildet sein können. Die Schaltpakete umfassen in an sich bekannter Weise jeweils eine auf der jeweiligen Vorgelegewelle axial verschiebbare, aber mit dieser drehfest verbundene Schiebemuffe sowie rechts und/oder links davon angeordnete Synchronringe.

Hinsichtlich der Anordnung der Gangräder des ersten Gangs, des zweiten Gangs und/oder des Rückwärtsgangs wird der Bereich der Stirnseiten des Getriebegehäuses bevorzugt, wenngleich auch eine Anordnung dieser Zahnräder unter Umstellung der Gangfolgen im Bereich der Getriebemitte möglich ist, ohne den Kerngedanken der Erfindung zu verlassen.

Hinsichtlich der Kupplung wird es als vorteilhaft angesehen, wenn diese als lastschaltende Kupplung, vorzugsweise als Lamellenkupplung oder trockene Einscheibenkupplung ausgebildet ist.

Darüber hinaus kann der Kupplung ein gesondertes Anfahrerelement, vorzugsweise ein hydrodynamischer Drehmomentwandler zugeordnet sein, der antriebstechnisch zwischen der Antriebswelle des Antriebsmotors und der Eingangsseite der Kupplung in den Antriebsstrang eingekoppelt ist.

Sofern eine Reduzierung von Schwingungen im Antriebsstrang notwendig ist, kann zwischen der Kupplung und der Antriebswelle des Antriebsmotors ein Torsionsschwingungsdämpfer angeordnet sein.

Für den Fall, dass die Koppelvorrichtungen an den Losrädern als einfache Klauenkupplungen ausgebildet sind, kann in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung an den beiden Vorgelegenwellen und/oder an der Getriebeeingangswelle eine verschleißlose Getriebebremse (Retarder) angeordnet sein, mit deren Hilfe beispielsweise bei einem Hochschaltvorgang die Getriebewellen abbremsbar sind.

Die Flexibilität des Getriebekonzeptes erlaubt es zudem, dass an den beiden Vorgelegenwellen und/oder an der Getriebeeingangswelle zum Antrieb von Nebenaggregaten wenigstens ein weiteres Zahnrad angeordnet ist. Ein solches Zahnrad kann aber auch zum Antrieb eines elektrischen Generators dienen, mit dem beispielsweise bei antriebslosen Vortriebsphasen ein elektrischer Energiespeicher aufladbar ist. Ein solcher elektrischer Generator kann aber auch von einer Antriebsverzahnung an der Eingangsseite der Kupplung, also beispielsweise an dem Kupplungsgehäuse, angetrieben werden.

Die erfindungsgemäß ausgebildeten sechs- und siebengängigen Fahrzeuggetriebe können sowohl mit einem Achsverteiler-Differentialgetriebe beispielsweise für ein Fahrzeug mit Vorderradantrieb, aber auch mit einem Längsverteiler-Differentialgetriebe kombiniert werden, so dass diese Getriebe auch für Allrad-Fahrzeuge nutzbar sind.

Außerdem kann die Stellvorrichtung zur Betätigung der Koppelvorrichtungen so ausgebildet sein, dass diese manuell oder hilfskraftunterstützt betätigbar sind, wobei die hilfskraftunterstützt arbeitenden Stellvorrichtungen Kolben-Zylinder-Anordnungen aufweisen, die mit einem hydraulischen oder pneumatischen Druckmittel betreibbar sind.

Um ein solches Sechs- oder Siebenganggetriebe auch mit einer normalen H- oder Mehrfach-H-Schaltkulisse schalten zu können, ist zudem vorgesehen, dass eine Schalthebelbewegung in einer Schaltgasse der H- oder Mehrfach-H-Schaltkulisse von einer Gangposition zur nächsten Gangposition G1-G2; G3-G4; G5-G6; G7-RG mittels einer mechanischen Konvertierungsvorrichtung in Betätigungsbewegungen für zwei unterschiedliche Schaltpakete in dem Getriebe umwandelt wird.

Zum besseren Verständnis der Erfindung ist der Beschreibung eine Zeichnung beigelegt.  
In dieser zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Sechsgangfahrzeuggetriebes,

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Siebengangfahrzeuggetriebes und

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung einer mechanischen Konvertierungsvorrichtung für eine HH-Schaltvorrichtung nach dem Stand der Technik.

Wie Fig. 1 entnehmbar ist, umfasst ein nach dem Kerngedanken der Erfindung ausgebildetes sechsgängiges Fahrzeuggetriebe 1 zunächst eine Anfahr- und/oder Schaltkupplung K1, deren Eingangsseite mit der Antriebswelle 2 eines Antriebsmotors drehfest verbunden ist.

Die Ausgangsseite 3 der Kupplung K1 steht mit einer Getriebeeingangswelle 4 in Verbindung, zu der zwei Vorgelegewellen 5, 6 achsparallel angeordnet sind. Auf diesen bei-

den Vorgelegewellen 5, 6 sind Zahnräder (Losräder) der sechs Vorwärtsgang- sowie einer Rückwärtsgangübersetzungsstufen drehbar gelagert, die von auf der Getriebeeingangswelle 4 befestigten Zahnrädern (Festrädern) 11, 12, 13, 14 antreibbar sind.

Darüber hinaus sind auf den beiden Vorgelegewellen 5, 6 an ihren zur Kupplung K1 weisenden Enden Abtriebszahnräder 18, 19 befestigt, die mit einer Verzahnung 20 eines Achsdifferentialgetriebes 21 im Zahneingriff stehen, so dass letzteres von den beiden Vorgelegewellen 5, 6 antreibbar ist.

Um nun einen gegenüber bekannten Fahrzeuggetrieben kompakteren Aufbau des in Fig. 1 dargestellten Getriebes zu erhalten, ist vorgesehen, dass von den auf der Getriebeeingangswelle 4 befindlichen Festrädern 11, 12, 13, 14 drei Festräder 12, 13, 14 angeordnet sind, die jeweils zwei Losräder 8, 15; 9, 16; 10, 17 antreiben, welche auf den beiden Vorgelegewellen 5, 6 gelagert sind.

In dem in Fig. 1 dargestellten Beispiel treibt das der Kupplung K1 am nächsten liegende Festräd 14 das auf der ersten Vorgelegewelle 5 gelagerte Losrad 10 für den Rückwärtsgang RG und gleichzeitig das auf der zweiten Vorgelegewelle 6 gelagerte Losrad 17 für den zweiten Gang G2 an. Außerdem ist auf dieser Getriebeeingangswelle 4 ein zweites Festräd 13 befestigt, das mit einem Losrad 9 für den vierten Getriebegang G4 sowie mit einem Losrad 16 für den sechsten Getriebegang G6 in Zahneingriff steht. Das dritte ebenfalls zwei Losräder antreibende Festräd 12 dient zum Antrieb eines Losrades 8 für den dritten Gang G3 auf der ersten Vorgelegewelle 5 und eines Losrades 15 für den fünf-

ten Gang G5 auf der zweiten Vorgelegewelle 6. Darüber hinaus ist an dieser zweiten Getriebeeingangswelle 4 ein viertes Festrad 11 befestigt, das mit einem Losrad 7 für den ersten Gang G1 in Zahneingriff steht.

5

In dieser Darstellung ist zur besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellt, dass das Rückwärtsganglosrad 10 mit einem Rückwärtsgangfestrad in Zahneingriff steht, welches auf einer gesonderten Rückwärtsgangswelle befestigt ist. Ein weiteres Rückwärtsgangfestrad auf dieser Rückwärtsgangswelle kämmt mit der Eingriffsverzahnung 20 an dem Differentialgetriebe 21.

15 Fig. 1 zeigt jedoch, dass zwischen dem Losrad 7 für den ersten Gang G1 und dem Losrad 8 für den dritten Gang G3 sowie zwischen dem Losrad 13 für den vierten Gang G4 und dem Losrad 10 für den Rückwärtsgang RG auf der Vorgelegewelle 5 jeweils eine Koppelvorrichtung 22, 23 angeordnet ist. Eine weitere doppelt nutzbare Koppelvorrichtung 25 ist  
20 auf der zweiten Vorgelegewelle 6 zwischen dem Losrad 16 für den sechsten Gang G6 und dem Losrad 17 für den zweiten Gang G2 positioniert, während eine einfach wirkende Koppelvorrichtung 24 dem Losrad 15 für den fünften Gang G5 zugeordnet ist.

25

Diese Koppelvorrichtungen 22, 23, 24, 25 können in an sich bekannter Konstruktion als Klauenkupplungen oder als Schiebemuffen und Synchronringe umfassende Schaltpakete ausgebildet sein. In jedem Fall handelt es sich aber um  
30 drehfest und axial verschieblich auf den jeweiligen Vorgelegewellen angeordnete Koppelmittel, mit denen die Losräder zur Zuschaltung einer Getriebeübersetzung drehfest mit den ihnen zugeordneten Vorgelegewellen verbindbar sind. Die

Axialverschiebung dieser Koppelmittel erfolgt mit Hilfe einer in Fig. 3 dargestellten und bereits beschriebenen mechanischen Konvertierungsvorrichtung, die von Hand geschaltet und/oder mit hilfskraftunterstützten Stellmitteln betätigbar sind.

Der dargestellte und geschilderte Aufbau des sechsgängigen Fahrzeuggetriebes verdeutlicht, dass durch die antriebstechnische Doppelnutzung der drei Festräder 12, 13, 14 auf der Getriebeeingangswelle 4 in erheblichen Umfang Getriebebaulänge eingespart werden kann.

Darüber hinaus lässt sich das durch das Getriebekonzept neben einem Sechsganggetriebe 1 auch ein siebengängiges Fahrzeuggetriebe 30 aufbauen, ohne dass an der Mehrzahl der in diesem Bereich versammelten Bauteile konstruktiv etwas geändert werden müsste. Wie Fig. 2 verdeutlicht, besteht das dort gezeigte Siebengang-Fahrzeuggetriebe 30 tatsächlich weitgehend aus den Bauteilen des in Fig. 1 gezeigten sechsgängigen Fahrzeuggetriebes 1, so dass sich aufgrund der großen Anzahl von Gleichteilen und der damit höheren Stückzahlen schöne Kosteneinsparungen bei der Produktion dieser beiden Getriebetypen erzielen lassen.

Da die in der Nähe der Kupplung K1 angeordneten Fest- und Losräder des Rückwärtsgangs sowie des zweiten, vierten und sechsten Ganges identisch zu denen des sechsgängigen Getriebes gemäß Fig. 1 sowie mit den gleich Bezugszeichen versehen sind, soll hier auf die Wiederholung der Beschreibung für diesen Getriebeteil verzichtet werden.

Das von der Getriebeeingangswelle 4 antreibbare zweiten Restgetriebe verfügt zunächst über ein auf dieser Ge-

triebeeingangswelle 4 befestigtes Festrad 37, das mit einem auf der ersten Vorgelegewelle 5 angeordneten Losrad 35 des fünften Ganges G5 und mit einem auf der zweiten Vorgelegewelle 6 angeordneten Losrad 36 des siebten Ganges G7 kämmt.

5 Darüber hinaus sitzt auf dieser Getriebeeingangswelle 4 ein weiteres Festrad 11, das mit einem Losrad 7 des ersten Ganges G1 auf der ersten Vorgelegewelle 4 im Zahneingriff steht, sowie ein letztes Festrad 33, das ein Losrad 34 des dritten Ganges G3 auf der zweiten Vorgelegewelle 6 antreibt.

Die zwischen den Losrädern 7, 35 für den ersten Gang G1 und den fünften Gang G5 sowie zwischen den Losrädern 34, 36 für den dritten Gang G3 und den siebten Gang G7 angeordneten Koppelvorrichtungen 31, 32 sind hier ebenfalls doppeltwirkend ausgebildet. Auch dieses Siebengangfahrzeuggetriebe weist eine extrem kurze Baulänge auf, da drei der fünf Festräder sowie alle vier Koppelvorrichtungen doppelt genutzt werden. Damit lässt sich auch dieses siebengängige Fahrzeuggetriebe bequem in Front-Querbauweise in ein Kraftfahrzeug einbauen.

Mit derartigen Fahrzeuggetrieben erhält man für Kraftfahrzeuge sehr gut geeignete Übersetzungsreihen, die trotz der Mehrfachverwendung der Übersetzungsstufen bei einem Sechsgang- und einem Siebenganggetriebe nahezu progressiv gestuft sind. Die Übersetzungsreihen werden sogar noch idealer, wenn der Achsabstand zwischen der Getriebeeingangswelle 4 und den beiden Vorgelegewellen 5, 6 variiert wird.

30 So ergeben sich die auf der letzten Beschreibungsseite dargestellten Übersetzungsreihen.



Wie deutlich wurde, hat das erfindungswesentliche Getriebekonzept eine Reihe von Vorteilen, zu denen die gegenüber den bekannten Getriebekonzepten sehr geringe Baulänge gehört. Darüber hinaus sind die Getriebe durch die Reduzierung der Bauteile deutlich leichter als bei einer anderen Bauweise. Außerdem sind insbesondere für Kraftfahrzeuge gut geeignete Übersetzungsstufen realisierbar und schließlich ist eine Schaltbarkeit mit einer H- bzw. Mehrfach-H-Schaltkulisserie durch die mechanische Konvertierungsvorrichtung gewährleistet.

5

6-Gang-Übersetzungsreihe (gleicher Achsabstand)							
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	RG
Übersetzung:	14,9	7,9	5,2	4,1	3,2	2,5	-11,7
Stufensprung:	1,89	1,53	1,26	1,3	1,29	= 6,1	

10

6-Gang-Übersetzungsreihe (variabler Achsabstand)							
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	RG
Übersetzung:	15,2	8,4	5,4	4,2	3,2	2,5	-13,5
Stufensprung:	1,8	1,55	1,3	1,3	1,27	= 6	

15

7-Gang-Übersetzungsreihe (gleicher Achsabstand)								
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	RG
Übersetzung:	16,9	9,6	6,2	4,4	3,6	2,9	2,3	-13,2
Stufensprung:	1,75	1,55	1,41	1,23	1,24	1,23	= 7,2	

20

7-Gang-Übersetzungsreihe (variabler Achsabstand)								
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	RG
Übersetzung:	16,8	9,4	6,0	4,3	3,5	2,8	2,3	-13,7
Stufensprung:	1,78	1,57	1,40	1,24	1,22	1,21	= 7,2	

25

Bezugszeichen

	1	Fahrzeuggetriebe
5	2	Antriebswelle
	3	Ausgangsseite der Kupplung
	4	Getriebeeingangswelle
	5	Erste Vorgelegewelle
	6	Zweite Vorgelegewelle
	7	Losrad
	8	Losrad
	9	Losrad
	10	Rückwärtsganglosrad
	11	Festrad
15	12	Festrad
	13	Festrad
	14	Festrad
	15	Losrad
	16	Losrad
20	17	Losrad
	18	Abtriebszahnrad
	19	Abtriebszahnrad
	20	Verzahnung am Differentialgetriebe
	21	Differentialgetriebe
25	22	Schaltpaket
	23	Schaltpaket
	24	Schaltpaket
	25	Schaltpaket
	30	Fahrzeuggetriebe
30	31	Schaltpaket
	32	Schaltpaket
	33	Festrad
	34	Losrad

	35	Losrad
	36	Losrad
	37	Festrad
	50	Getriebeschaltvorrichtung
5	51	Schaltkulisse
	52	Schalthebel
	53	Erste Schaltwelle
	54	Zweite Schaltwelle
	55	Schaltgasse
	56	Zahnrad
	57	Zahnrad
	58	Wählgasse
	59	Schaltfinger
	60	Schaltfinger
15	61	Schaltfinger
	62	Vertiefung
	63	Vertiefung
	64	Schaltstange
20	G1	Erster Gang
	G2	Zweiter Gang
	G3	Dritter Gang
	G4	Vierter Gang
	G5	Fünfter Gang
25	G6	Sechster Gang
	G7	Siebter Gang
	RG	Rückwärtsgang
	K1	Kupplung

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe (1, 30)  
5 mit einer Anfahr- und/oder Schaltkupplung (K1), deren Ein-  
gangsseite mit einer Antriebswelle (2) eines Antriebsmotors  
und deren Ausgangsseite (3) mit einer Getriebeeingangswel-  
le (4) verbunden ist, mit zwei Vorgelegewellen (5, 6), auf  
denen als Losräder (7, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 34, 35, 36)  
ausgebildete Gangzahnräder drehbar gelagert sind, mit auf  
der Getriebeeingangswelle (4) drehfest angeordneten und als  
Festräder (11, 12, 13, 14, 33, 37) ausgebildeten Gangzahn-  
rädern, die mit den Losrädern (7, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 34,  
35, 36) in Zahneingriff stehen, mit Koppelvorrichtun-  
15 gen (22, 23, 24, 25, 31, 32), die drehfest und axial ver-  
schieblich auf den beiden Vorgelegewellen (5, 6) gelagert  
und dort mittels Stellvorrichtungen bewegbar sind, sowie  
mit jeweils einem an den beiden Vorgelegewellen (5, 6) be-  
festigten Abtriebszahnrad (18, 19), die mit einer Verzah-  
20 nung (20) an einem Differentialgetriebe (21) im Zahnein-  
griff stehen, wobei jeweils zwei in einer Schaltgasse einer  
H- oder Mehrfach-H-Schaltkulisse angeordnete Gangpositio-  
nen (G1-G2; G3-G4; G5-G6; G7-RG) zwei unterschiedlichen  
Koppelvorrichtungen (22, 23, 24, 25, 31, 32) in dem Getrie-  
25 be zugeordnet sind, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass von den auf der Getriebeeingangswelle (4) angeordneten  
Festrädern (11, 12, 13, 14, 33, 37) zumindest drei Festrä-  
der (12 bzw. 37, 13, 14) mit jeweils zwei Losrädern (8,  
15; 35, 36; 9, 16; 10, 17) in Zahneingriff stehen.

30

2. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach  
Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass  
die Losräder (16 bzw. 36) des höchsten Gangs (G6 bzw. G7)

und die Losräder (15 bzw. 16) des zweithöchsten Gangs (G5 bzw. G6) auf der zweiten Vorgelegewelle (6) angeordnet sind, während die Losräder (9 bzw. 35) des dritthöchsten Gangs (G4 bzw. G5) und die Losräder (8 bzw. 9) des viert-  
5 höchsten Ganges (G3 bzw. G4) auf der ersten Vorgelegewelle (5) gelagert sind.

3. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , dass das Losrad (17) für den zweiten Gang (G2) und das Losrad (10) für den Rückwärtsgang (RG) auf verschiedenen Vorgelegewellen (5, 6) angeordnet und von einem gemeinsamen Festrad (14) antreibbar ist.

15 4. Sechsgängiges Fahrzeuggetriebe nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , dass die Gangzahnräder im Getriebe beginnend von der Kupplung (K1) wie folgt angeordnet sind: Rückwärtsgang (RG) und zweiter Gang (G2), vierten Gang (G4)  
20 und sechster Gang (G6), dritter Gang (G3) und fünfter Gang (G5) sowie erster Gang (G1).

5. Siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 4, dadurch g e -  
25 k e n n z e i c h n e t , dass die Gangzahnräder im Getriebe beginnend von der Kupplung (K1) wie folgt angeordnet sind: Rückwärtsgang (RG) und zweiter Gang (G2), vierten Gang (G4) und sechster Gang (G6), fünfter Gang (G5) und siebter Gang (G7) sowie erster Gang (G1).

5        6. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach  
wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t ,    dass die Vorgelegewellen (5, 6)  
achsparell oder unter einem Winkel zu der Getriebeein-  
gangswelle (4) angeordnet sind.

15       7. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach  
wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t ,    dass der Abstand der beiden  
Vorgelegewellen (5, 6) zu der Getriebeeingangswelle (4)  
unterschiedlich groß ist, und dass die Abtriebszahn-  
räder (18, 19) auf den beiden Vorgelegewellen (3, 4) mit der  
Abtriebsverzahnung (20) an dem Differentialgetriebe (21)  
unterschiedlich große Übersetzungsverhältnisse bilden.

20       8. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach  
wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t ,    dass die Abtriebszahnräder (18,  
19) an den zu der Kupplung (K1) weisenden Enden der beiden  
Vorgelegewellen (5, 6) angeordnet sind.

25       9. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach  
wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t ,    dass die Gangzahnäder des  
dritten Gangs (G3) und des fünften Ganges (G5) bei dem  
sechsgängigen Fahrzeuggetriebe (1) unterschiedlich sind zu  
denen des ansonsten weitgehend gleich aufgebauten sieben-  
gängigen Fahrzeuggetriebes (30).

30       10. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach  
wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t ,    dass der vierte Gang (G4) und  
der Rückwärtsgang (RG) mit einer gemeinsamen Koppelvorrich-

5      tung (23) wechselweise mit der ersten Vorgelegewelle (5) sowie der zweite Gang (G2) und der sechste Gang (G6) mit einer weiteren gemeinsamen Koppelvorrichtung (25) wechselweise mit der zweiten Vorgelegewelle (6) drehfest verbindbar sind.

11. Sechsgängiges Fahrzeuggetriebe nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Gang (G1) und der dritte Gang (G3) mit einer gemeinsamen Koppelvorrichtung (22) wechselweise mit der ersten Vorgelegewelle (5) sowie der fünfte Gang (G5) mit einer weiteren Koppelvorrichtung (24) mit der zweiten Vorgelegewelle (6) drehfest verbindbar ist.

15      12. Siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Gang (G1) und der fünfte Gang (G5) mit einer gemeinsamen Koppelvorrichtung (31) wechselweise mit der ersten Vorgelegewelle (5) sowie der dritte Gang (G3) und der siebte Gang (G7) mit einer weiteren gemeinsamen Koppelvorrichtung (32) mit der zweiten Vorgelegewelle (6) drehfest verbindbar ist.

25      13. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelvorrichtungen (22, 23, 24, 25, 31, 32) als formschlüssige Klauenkupplungen oder als Schaltpakete ausgebildet sind.

30      14. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der Schaltpakete (22, 23, 24, 25, 31, 32) eine auf der jeweiligen Vorgelegewelle (5, 6) axial verschiebbare,



aber mit dieser drehfest verbundene Schiebemuffe sowie rechts und/oder links davon angeordnete Synchronringe umfasst.

5            15. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch g e - k e n n z e i c h n e t , dass die Gangräder (7, 17, 10) des ersten Gangs (G1), des zweiten Gangs (G2) und/oder des Rückwärtsgangs (RG) im Bereich der Stirnseiten des Getriebegehäuses angeordnet sind.

15           16. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch g e - k e n n z e i c h n e t , dass die Gangräder (7, 17, 10) des ersten Gangs (G1), des zweiten Gangs (G2) und/oder des Rückwärtsgangs (RG) im mittleren Bereich des Getriebes angeordnet sind.

20           17. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch g e - k e n n z e i c h n e t , dass die Kupplung (K1) als lastschaltende Kupplung, vorzugsweise als Lamellenkupplung oder als trockene Einscheibenkupplung ausgebildet ist.

25           18. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch g e - k e n n z e i c h n e t , dass ein gesondertes Anfahr-  
element, vorzugsweise ein hydrodynamischer Drehmomentwandler antriebsstechnisch zwischen der Antriebswelle (2) des An-  
30 triebsmotors und der Eingangsseite der Kupplung (K1) angeordnet ist.

19. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach  
wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , dass zwischen der Kupplung (K1)  
und der Antriebswelle (2) des Antriebsmotors ein Torsions-  
5 schwingungsdämpfer angeordnet ist.

20. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach  
wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , dass die beiden Vorgelegewel-  
len (5, 6) und/oder wenigstens die Getriebeeingangswel-  
le (4) mit einer verschleißlosen Getriebebremse (Retarder)  
verbunden sind.

21. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach  
15 wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , dass an den beiden Vorgelegen-  
wellen (5, 6) und/oder an der Getriebeeingangswelle (4) zum  
Antrieb von Nebenaggregaten wenigstens ein weiteres Zahnrad  
angeordnet ist.

20

22. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach  
wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , dass mit den Vorgelegewel-  
len (5, 6) und/oder der Getriebeeingangswelle (4) wenigs-  
25 tens ein elektrischer Generator antreibbar ist.

23. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach  
wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , dass ein Generator von der Ein-  
30 gangsseite der Kupplung (K1) antreibbar ist.

24. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Differentialgetriebe (21) als Achsverteiler-Differentialgetriebe oder als  
5 Längsverteiler-Differentialgetriebe ausgebildet ist.

25. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellvorrichtung zur Betätigung der Koppelvorrichtungen manuell oder hilfskraftunterstützt betätigbar ist.

26. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass  
15 die hilfskraftunterstützt betätigbaren Stellvorrichtungen Kolben-Zylinder-Anordnungen aufweisen, die durch ein hydraulisches oder pneumatisches Druckmittel betätigbar sind.

27. Sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe nach  
20 wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die manuell und/oder hilfskraftunterstützt betätigbare Stellvorrichtung eine mechanische Konvertierungsvorrichtung (Fig. 3) umfasst, die eine Schalthebelbewegung in einer Schaltgasse einer H- oder  
25 Mehrfach-H-Schaltkulisse von einer Gangposition zur nächsten Gangposition (G1-G2; G3-G4; G5-G6; G7-RG) in Betätigungsbewegungen für zwei Schaltpakete (22, 23, 24, 25, 31, 32) in dem Getriebe (1, 30) umwandelt.

Zusammenfassung

Sechs- oder siebengängiges Schaltgetriebe  
für ein Kraftfahrzeug

---

5

Die Erfindung betrifft ein sechs- oder siebengängiges Fahrzeuggetriebe (1, 30) mit einer Anfahr- und/oder Schaltkupplung (K1), mit zwei Vorgelegewellen (5, 6), mit auf der Getriebeeingangswelle (4) drehfest angeordneten und als Festräder (12, 13, 14, 33, 37) ausgebildeten Gangzahnradern, die mit den Losrädern (8, 9, 10, 15, 16, 17, 35, 36) im Zahneingriff stehen, mit Koppelvorrichtungen (22, 23, 24, 25, 31, 32), die drehfest und axial verschieblich auf den beiden Vorgelegewellen (5, 6) gelagert sind, sowie mit jeweils einem Abtriebszahnrad (18, 19) an den beiden Vorgelegewellen (5, 6), die mit einer Verzahnung (20) an einem Differentialgetriebe (21) im Zahneingriff stehen, wobei jeweils zwei in einer Schaltgasse einer H- oder Mehrfach-H-Schaltkulisse angeordnete Gangpositionen (G1-G2; G3-G4; G5-G6; G7-RG) zwei unterschiedlichen Koppelvorrichtungen (22, 23, 24, 25, 31, 32) in dem Getriebe zugeordnet sind. Zur Verkürzung der Baulänge und zur Reduzierung der Bauteilvielfalt sind das Sechsgang- und das Siebenganggetriebe (1, 30) so ausgebildet, dass von den auf der Getriebeeingangswelle (4) angeordneten Festrädern (11, 12, 13, 14, 33, 37) zumindest drei Festräder (12 bzw. 37, 13, 14) mit jeweils zwei Losrädern (8, 15 bzw. 35, 36; 9, 16; 10, 17) in Zahneingriff stehen.

Fig. 1

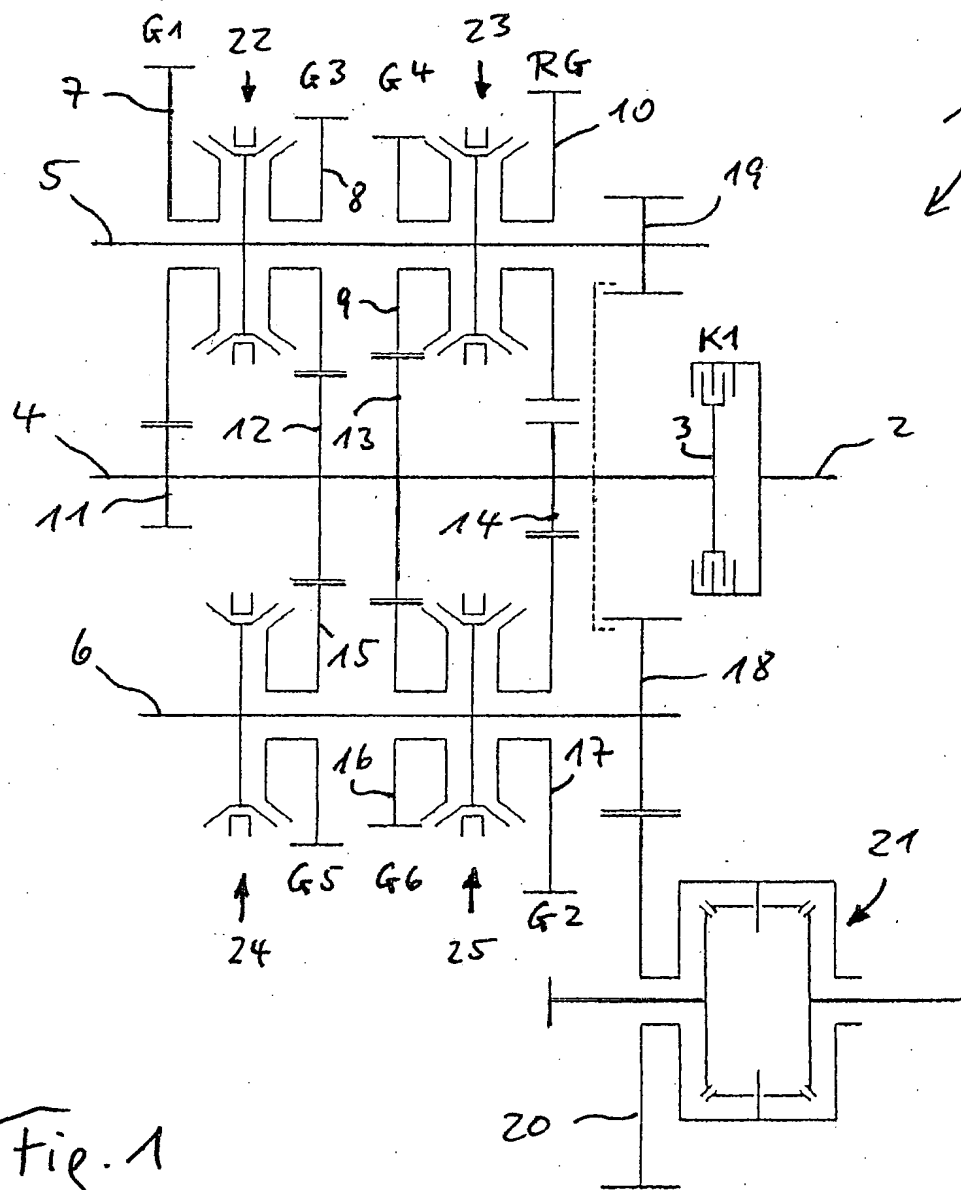
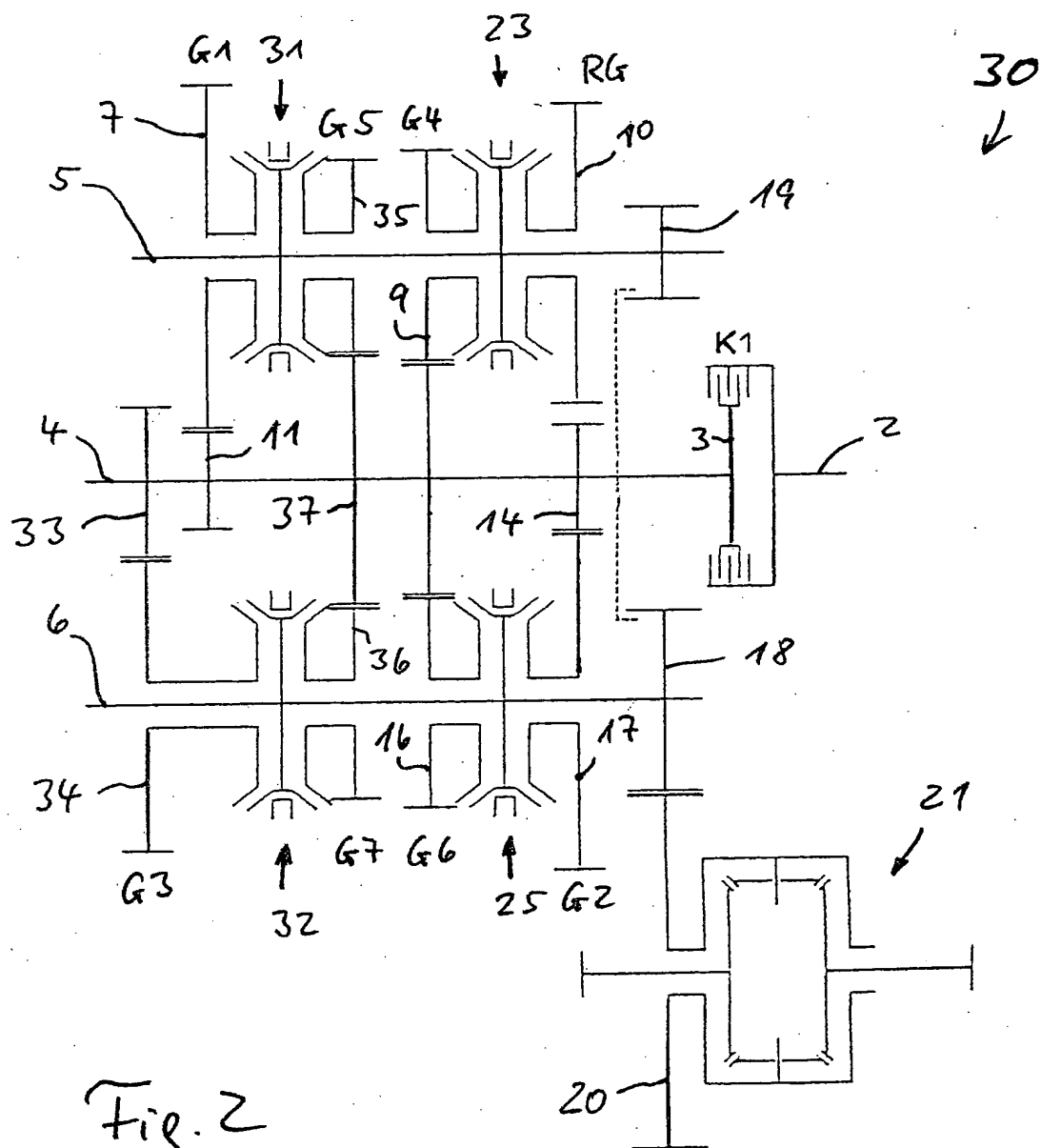


Fig. 1



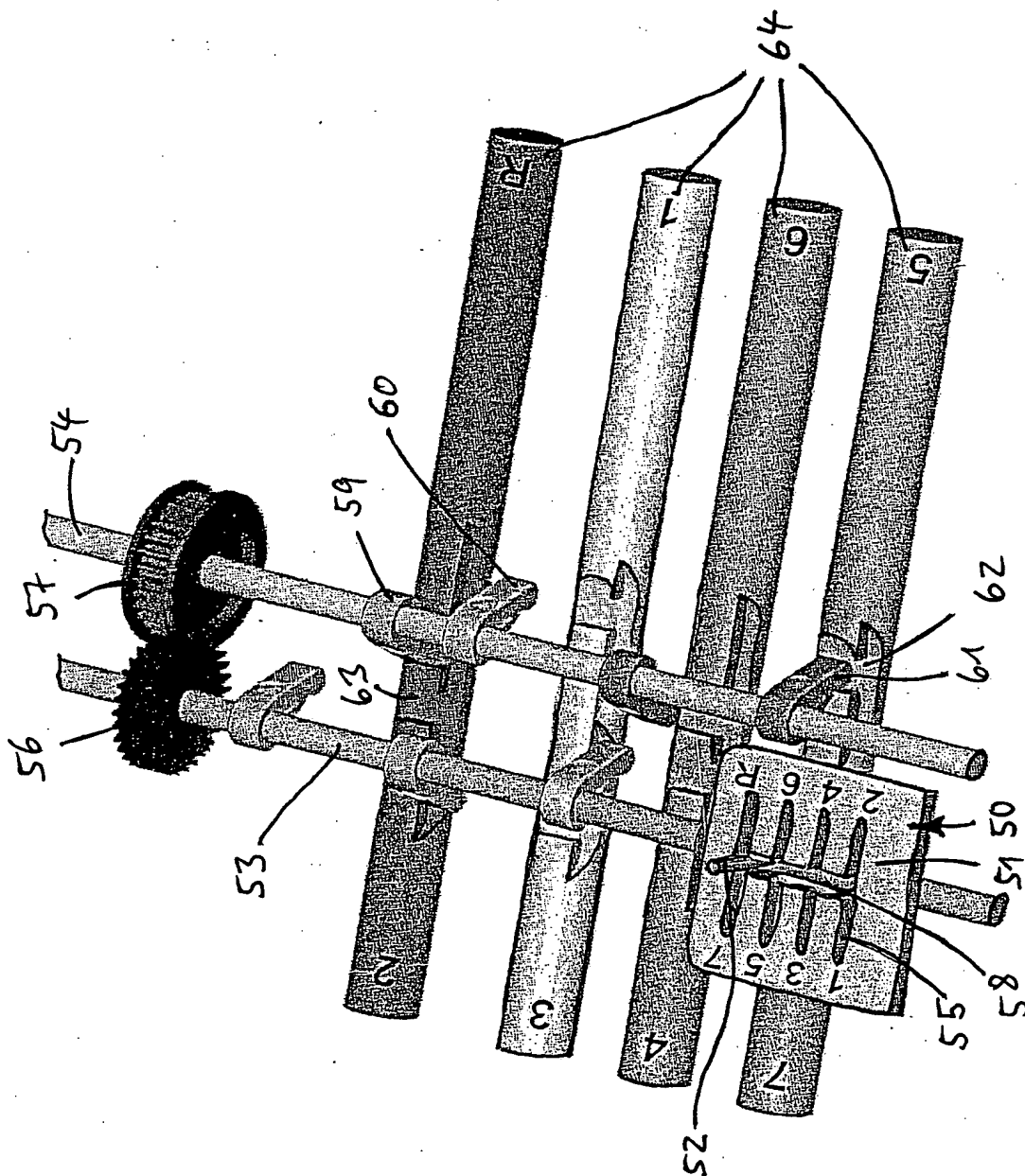


Fig. 3  
(Stand der Technik)